

Curtido artesanal de cueros: potencial aplicación de inoculantes formulados con bacterias lácticas

Alejandra Correa Deza¹; Carla L.Gerez^{1*}; Gladys I. Martos¹; Marta Nuñez¹; Mario Fiori²; Graciela Font¹

¹Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA-CONICET). Tucumán, Argentina. clugerez@cerela.org.ar

²Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Centro Regional INTI Tucumán. Tucumán, Argentina.
mfiori@inti.gov.ar



El curtido es el proceso por el cual se transforma la piel en un material imputrescible llamada cuero, que se conserva a través del tiempo y posee gran valor comercial debido a sus características de flexibilidad, resistencia y aspecto. La industria del cuero es una de las más antiguas en la Argentina. Actualmente, el cuero aporta importantes divisas y puestos de trabajo al país, debido a la abundancia de materia prima (principalmente piel de ganado vacuno) y a la calidad lograda y reconocida internacionalmente. Este subproducto de la industria frigorífica representa un 10% del valor del ganado en pie (Plan Estratégico Industrial – Argentina 2020. Secretaría de Industria y Comercio).

En la actualidad, el negocio exportador de cueros se concentra en las curtiembres de mayor tamaño, capaces de satisfacer el volumen y la calidad del comercio internacional. Sin embargo, existen curtiembres artesanales que usan como materia prima pieles obtenidas de ganado ovino y caprino de pequeños productores, localizados en diferentes zonas del país. La asistencia tecnológica tendiente a solucionar problemas del proceso artesanal de curtido beneficia a los distintos componentes de la cadena de valor: pequeños productores de ganado ovino y caprino, curtidores artesanales, eslabones de manufactura y comercialización, y el usuario como receptor final del producto elaborado.

En el marco del Plan Estratégico Industrial 2020 del Ministerio de Industria de la Nación, Argentina, en el Capítulo III "Cadena de valor cuero, calzado y marroquinería", cita lo siguiente: *"Esta cadena tiene particular importancia en la industrialización de la ruralidad, es decir en el desarrollo de polos productivos cercanos a las fuentes de recursos naturales que permite un crecimiento federal"*. Desde el año 2009, el Centro Regional INTI Tucumán trabaja en esta temática, contribuyendo al desarrollo de capacidades y brindando asistencia técnica a todos los actores de la región Noroeste de la Argentina (NOA). A la fecha, se lograron asistir técnicamente alrededor de 800 productores primarios en buenas prácticas de conservación de pieles de ganado menor (caprino, ovino y camélidos), como así también en labores de curtiembre doméstico-artesanal y semi-mecanizada a productores de la región.

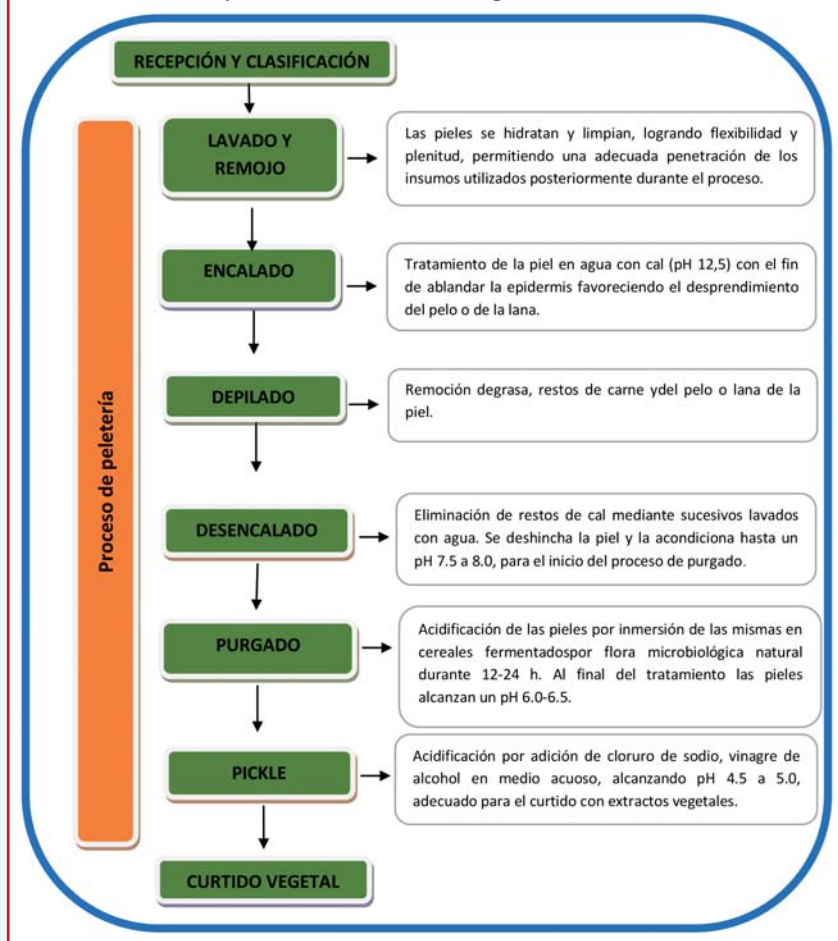
Proceso de curtiembre artesanal

Un equipo interinstitucional del Centro Regional INTI confeccionó una guía modelo con las etapas del proceso de curtiembre artesanal con el fin de promover el desarrollo de toda la cadena de valor del cuero, que abarca desde la preservación de las pieles provenientes de la faena a campo, el curtido de las mismas y el desarrollo de manufactura en sus respectivos lugares de origen (Figura 1).

Utilización de bacterias lácticas como inoculantes en la etapa de purgado

En la etapa de purgado del proceso de curtiembre artesanal, las pieles se sumergen en una mezcla de cereales, fermentada espontáneamente con un pH 4.5-5.0 durante 12-24 horas a temperatura ambiente, con el objeto de reducir el pH de las pieles y lograr las condiciones de acidez necesarias para el curtido vegetal posterior (Figura 2). En algunas regiones se adiciona lactosuero (derivado de la fabricación artesanal de quesos) a la mezcla de cereal fermentado, a fin de acelerar el proceso de acidificación, clave en la calidad final del cuero.

Figura 1 - Etapas del proceso de curtiembre artesanal con pieles de animales de la ganadería menor



La microflora bacteriana responsable de esta fermentación natural depende de la zona geográfica y el tipo de cereal empleado. En curtiembres artesanales de la provincia de Tucumán se utiliza harina de trigo y afrecho de maíz y salvado, que contienen almidón como mordiente y como sustrato de la fermentación. A partir de experiencias a campo realizadas con pequeños productores de la zona, se puso en evidencia la variabilidad de

la calidad final del producto, ya que este proceso se ve afectado por la variación de temperatura en las distintas estaciones del año, situación que a su vez incide en la eficiencia del purgado y, principalmente, en la acidez obtenida.

Este problema plantea el potencial uso de inoculantes bacterianos a fin de estandarizar el proceso artesanal. Con este propósito, en el CERELA (unidad ejecutora del CONICET) se trabajó en el aislamiento y selección de bacterias lácticas a partir de cereales fermentados en el proceso de curtiembre para la posterior formulación de un inoculante destinado a este trabajo artesanal.

Las bacterias lácticas (BAL) constituyen un grupo heterogéneo de microorganismos que producen ácido láctico como principal metabolito de la fermentación de azúcares. Para su aislamiento, se tomaron muestras de cereales fermentados de una curtiembre artesanal ubicada en la región de San Pedro de Colalao, provincia de Tucumán. Las muestras, correspondientes a diferentes tiempos de la etapa de purgado, se sembraron en medios convencionales y específicos para bacterias lácticas. El

90% de las colonias aisladas fueron cocos Gram (+), catalasa (-) de los cuales se analizaron 23 cepas capaces de crecer en un medio de cultivo económico a base de soja, formulado para la producción de fermentos lácticos a granel. Las cepas se incubaron a 18°C y 37°C durante 24 h, correspondientes a valores medios de las variaciones térmicas de la región a lo largo del año.

Figura 2 - Tratamiento de las pieles durante el proceso de purgado con afrecho de trigo

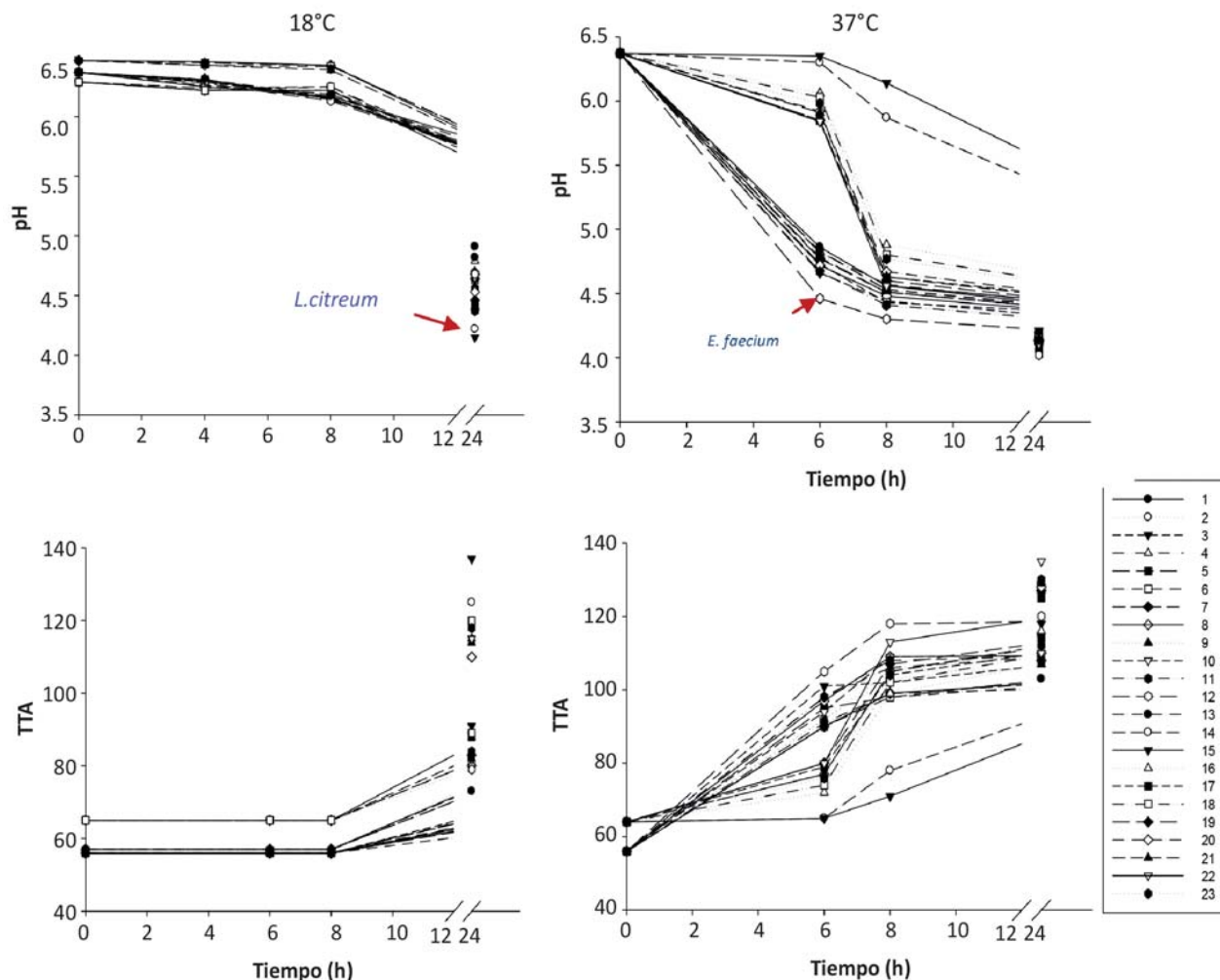


Preparación del fermento



Pieles después del purgado

Figura 3 - Actividad acidificante [pH y acidez titulable (°D)] a 18 y 37°C de 23 cepas aisladas de cereales fermentados durante la etapa de purgado en una curtiembre artesanal



Debido a la importancia de la acidez en la calidad final del producto, se midieron pH y acidez titulable (TTA) expresada en grados Dornic (°D) a diferentes intervalos.

Cuando las cepas crecieron a 18°C, la velocidad de acidificación fue menor y no se observó descenso de pH o incremento de acidez titulable antes de las ocho horas pero sí a las 24 horas de fermentación (Figura 3). Sin embargo, cuando los cultivos se incubaron a 37°C, se observó un descenso de los valores de pH por debajo de 5.0 y TTA mayores a 100 °D a las ocho horas de incubación, con diferencias atribuibles a características propias de cada cepa. En algunos casos se registraron valores de pH próximos a 4.

Los resultados obtenidos permitieron seleccionar dos bacterias lácticas, en base a la velocidad de acidificación y acidez final lograda en cada temperatura ensayada. Estas cepas se identificaron por técnicas fenotípicas y genotípicas como *Enterococcus* (*E.*) *faecium*, de acidificación rápida a 37°C (pH 4.5 a las seis horas) y *Leuconostoc* (*L.*) *citreum* de mayor actividad acidificante a 18°C (pH 4.2 a las 24 horas de fermenta-

ción). Ambos microorganismos se encuentran depositados en la Colección de Cultivos del CERELA bajo la denominación CRL 1943 y CRL 1945, respectivamente. La formulación de un fermento con las cepas lácticas seleccionadas requiere ensayos a campo que permitan corroborar las propiedades destacables de las mismas que garanticen un producto final de calidad.

Estos resultados ponen en evidencia la presencia de bacterias lácticas en los cereales fermentados en la etapa de purgado y abren posibilidades para el uso de inoculantes lácticos en el proceso artesanal de curtiembre. Este tipo de inoculantes permitiría lograr las condiciones ácidas que requiere el purgado para obtener cueros de calidad uniforme, disminuyendo los efectos climáticos y, al mismo tiempo introducir una innovación en las pymes y empresas familiares dedicadas a esta actividad, implementando tecnologías más limpias que no requieran el agregado de químicos como ácidos minerales, que incrementan la polución en efluentes de la zona.